

超重量交通に対応した高耐久アスファルト混合物の開発

大成ロテック(株)技術研究所

正会員

○中尾 信之

同

正会員

中塚 将志

同

チャン ニヤット

1. はじめに

国土交通省は、2019 年 4 月から平常時・災害時を問わない安定的な輸送を確保するため、物流上重要な道路輸送網を「重要物流道路」として指定し、その約 8 割について国際海上コンテナ車（40ft 背高）の特車通行許可を不要とした¹⁾。これに伴い、総重量 20.0t を超える超重量交通に対応した耐久性を要する道路や物流施設が増加すると予想される。このような超重量交通に対応するため、既存の道路断面を基層以下から再構築するには多大な費用と時間を要し、更にそれに伴う交通渋滞の発生による経済損失なども懸念される。

これらのことを踏まえ、筆者らは、超重量交通に対応した耐流動性に優れる高耐久アスファルト混合物（以下、高耐久アスコン）を開発した。本紙では、高耐久アスコンの耐久性を評価するために実施したハンブルグホイールトラッキング試験（Hamburg Wheel Tracking, 以下、HWT 試験）と、停車中のトラックなどからの油漏れに対する耐油性を評価するために実施した油浸マーシャル安定度試験の結果について報告する。

2. 開発した高耐久アスコンの概要

開発した高耐久アスコンは、ポリマー改質Ⅱ型密粒度アスファルト混合物（以下、改質Ⅱ型アスコン）に、プラントミックスタイプ特殊添加剤を加えることで耐流動性とはく離抵抗性、耐油性を大きく向上させた混合物である。適用箇所は大型車両が通行・停留する幹線道路やバスターミナル、高速道路のサービスエリア、物流施設、工場内の舗装などを想定している。

3. 室内実験

3-1 実験概要

高耐久アスコンの耐流動性とはく離抵抗性、耐油性を評価するために、HWT および油浸マーシャル試験を実施し、ベースとなる改質Ⅱ型アスコンや、耐荷重性・耐油性が求められる工場内舗装等で使用される半たわみ性アスファルト混合物（以下、半たわみ性アスコン）と比較した。

(1) 耐流動性・はく離抵抗性

高耐久アスコンの性能を評価するにあたり、耐流動性の評価指標であるホイールトラッキング試験の動的安定度は、6,000 回/mm 以上では有意差が得られない²⁾とされている。また、はく離抵抗性を評価する水浸 WT 試験では、ポリマー改質アスファルトを用いた混合物等では、はく離面積率が 0% に近い値を示すため、こちらも明確な有意差が得られない。

そこで、本実験では欧米等で試験法が定められている HWT 試験機（写真-2）を用いて耐流動性およびはく離抵抗性を評価することとした。HWT 試験の条件を表-1 に示す。供試体はジャイレトリ試験機で作製したφ150×H60mm の円柱供試体の一部を切断し突き合わせて使用した。当該試験は、耐流動性ととも施工目地等からの水の侵入によるはく離を模擬的に再現・促進させることではく離抵抗性も評価することができる。

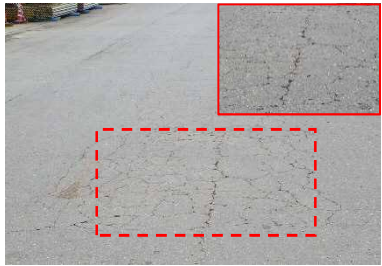


写真-1 工場内舗装の損傷例



写真-2 HWT 試験機
表-1 HWT 試験の試験条件

試験方法	ハンブルグ ホイールトラッキング (HWT) 試験
試験機	HWT 試験機 (AASHTO 仕様)
試験条件	水浸 (60℃)
載荷輪	鉄輪 荷重 705N
載荷回数	20,000 回
評価方法	はく離無 最終変形量(mm)
	はく離有 SIP(剥離変曲点) の載荷回数(回)

キーワード 高耐久, 耐流動性, はく離抵抗性, 耐油性, ハンブルグホイールトラッキング試験
連絡先 〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷 1456 大成ロテック(株)技術研究所 TEL 048-541-6511.

評価指標は AASHTO 規格³⁾を参考に、20,000 回载荷したときの最終変形量 (mm) あるいは 20,000 回未満で SIP (Stripping Infection Point) (以下、はく離変曲点) が生じた際にはその载荷回数 (回) を、耐流動性とはく離抵抗性の評価値とした。

(2) 耐油性

耐油性の評価はマーシャル安定度試験供試体を 20℃の室内において軽油に 48 時間浸漬後、同温度の室内にて 24 時間気中養生し、マーシャル安定度試験を実施した際の安定度 (油浸マーシャル安定度) で評価した。

3-2 実験結果

(1) 耐流動性・はく離抵抗性

HWT 試験結果を表-2 および図-2 に、試験後の供試体を写真-3 に示す。改質Ⅱ型アスコンと半たわみ性アスコンは、試験途中ではく離変曲点の発生が確認でき、载荷回数はそれぞれ 4,108 回、7,138 回であった。一方で、高耐久アスコンは既定の 20,000 回まではく離が生じず、最終的な変形量は 1.62mm であった。

これらの結果から高耐久アスコンは改質Ⅱ型アスコンや半たわみ性アスコンと比較して耐流動性およびはく離抵抗性が優れているということが確認できた。

(2) 耐油性

油浸マーシャル安定度の測定結果を図-3 に示す。高耐久アスコンの油浸マーシャル安定度は 27.4kN、改質Ⅱ型アスコンは 12.5kN、半たわみ性アスコンが 26.2kN であり、高耐久アスコンが最も大きかった。なお、高耐久アスコンの、油浸残留安定度⁴⁾ (油浸マーシャル安定度と標準マーシャル安定度の比を百分率で表したもの) は 80.1%であった。

以上のことから高耐久アスコンの耐油性は改質Ⅱ型アスコンより高く、半たわみ性アスコンと同程度であることが確認できた。

4. まとめ

開発した高耐久アスコンの試験結果から得られた知見を以下に記す。

- ① HWT 試験を行うことで、従来評価が難しかった高耐流動性を有するアスファルト混合物の耐流動性を、はく離抵抗性と共に評価できる可能性を確認した。
- ② 高耐久アスコンは改質Ⅱ型アスコンや半たわみ性アスコンと比較して、優れた耐流動性・はく離抵抗性を有することが確認できた。
- ③ 高耐久アスコンの耐油性は、改質Ⅱ型アスコンの 2 倍以上であることを確認した。

開発した高耐久アスコンはすでに実路で施工しており、今後必要に応じて改良を加え、施工実績を伸ばしていきたい。

参考文献

- 1) 国土交通省、重要物流道路の概要 (国土交通省公式HP)。
- 2) 社団法人日本道路協会：舗装調査・試験法便覧[第3分冊]，平成31年度3月。
- 3) AASHTO Designation：T324-11：Standard Method of Test for Hamburg Wheel-Track Testing of Compacted Hot Mix Asphalt (HMA)
- 4) 杉山亮，中森康裕：高安定性アスファルト混合物の耐油性評価方法と施工事例について，平成24年度近畿地方整備局研究発表会論文集，新技術，新工法部門。

表-2 HWT 試験結果

混合物	SIP (回)	20,000 回走行時の 沈下量 (mm)
高耐久 アスコン	—	1.62
改質Ⅱ型 アスコン	4,108	—
半たわみ性 アスコン	7,138	—

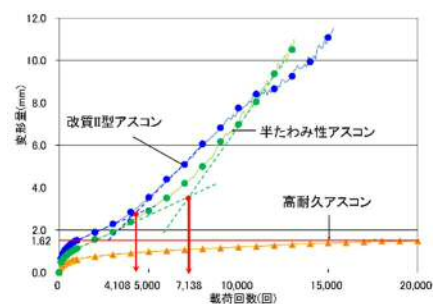


図-2 HWT 試験結果



写真-3 HWT 試験後の供試体

(左:高耐久, 中:改質Ⅱ型, 右:半たわみ性)

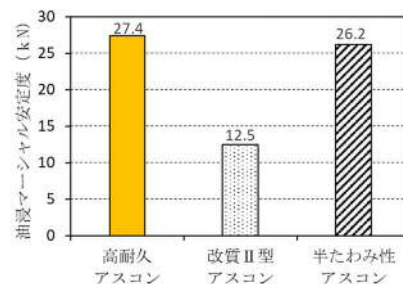


図-3 油浸マーシャル安定度測定結果